

Oktober 2007

Biota-Untersuchungen zur EG-Wasserrahmenrichtlinie

Im Hinblick auf die prioritären Stoffe der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) liegen zwar immer noch keine verbindlichen Umweltqualitätsnormen (UQN) vor, die Kommission der Europäischen Gemeinschaften hat allerdings am 17.07.2006 einen Vorschlag „über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG“ veröffentlicht. Dieser Vorschlag wird zur Zeit zwischen den EG-Staaten abgestimmt.

Von besonderer Bedeutung in diesem Vorschlag ist, dass neben der Erhebung und Bewertung von Wasserdaten auch eine Untersuchung der Kompartimente Sedimente und Biota vorgesehen ist: „Die Mitgliedstaaten tragen dafür Sorge, dass die Konzentrationen ... in Sedimenten und Biota nicht ansteigen und führen hierzu die Überwachung des Gewässerzustandes ... durch.“ Darüber hinaus sind für drei der prioritären Stoffen UQN definiert:

- a) Hexachlorbenzol : 10 µg/kg
- b) Hexachlorbutadien: 55 µg/kg
- c) Methylquecksilber: 20 µg/kg .

In einem aktuellen Vorschlag des Europäischen Parlaments vom 21. September 2007 wird bezüglich des Stoffes c) vorgeschlagen: 20 µg/kg für **Quecksilber und Quecksilberverbindungen**. Aus diesem Grund wird hiermit die bereits in das Internet des NLWKN gestellte Version vom August 2007 um Quecksilber-Ergebnisse aus den Jahren 2002/2003 erweitert (Abb. 4).

Während Sedimentuntersuchungen in Niedersachsen ein fester Bestandteil des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) sind und bereits seit 1986 durchgeführt werden, liegen Biota-Befunde bezüglich der drei genannten Stoffe - insbesondere Methylquecksilber - aus Sicht des Gewässerschutzes dagegen entweder nur sehr spärlich oder überhaupt nicht vor, wie übrigens auch in den meisten anderen Bundesländern.

Für September 2006 waren in Zusammenarbeit mit der Abteilung Binnenfischerei des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) und GALAB Laboratories bereits die jährlich stattfindenden Biota-Untersuchungen vorgesehen, in die kurzfristig zusätzliche Untersuchungen auf Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Methylquecksilber integriert werden konnten. Diese orientierenden Untersuchungen sollten eine erste Abschätzung ermöglichen.

Die Grundlagen für die Untersuchung von Biota und sowohl die angewandten Fangmethoden als auch Analysenverfahren können dem NLWKN-Bericht „Biota-Untersuchungen am Beispiel Jachthafen Verden“ entnommen werden, der als .pdf-

Datei unter der folgenden aufgeführten Adresse eingesehen bzw. herunter geladen werden kann (http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C25996291_L20.pdf).

Kurze Beschreibung der Stoffe

Alle 3 bzw. 4 Stoffe gehören zur Gruppe der prioritär gefährlichen Stoffe.

In Deutschland ist die Produktion von Hexachlorbenzol im Jahr 1993 eingestellt worden. Hexachlorbenzol wird nicht mehr gezielt eingesetzt, sondern es fällt teilweise als Nebenprodukt oder Abfallprodukt an. In der Vergangenheit wurde Hexachlorbenzol als Weichmacher, flammen hemmender Zusatz zu Kunststoffen und Schmiermitteln und zur Behandlung von Samen zum Schutz vor Pilzen verwendet. Hexachlorbenzol zeigt besonders gegenüber Kleinkrebsen und Fischen eine hohe Toxizität.

Hexachlorbutadien wird in Deutschland weder produziert noch verwendet. Es kann jedoch als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen und Verbrennungsprozessen entstehen. In früheren Jahren wurde Hexachlorbutadien als Lösemittel in der chemischen Industrie und als Kühlmittel bei elektrischen Transformatoren verwendet. Ähnlich wie Hexachlorbenzol zeigt Hexachlorbutadien eine hohe Toxizität gegenüber Kleinkrebsen und Fischen.

Quecksilber (anorganisches) findet in der Chloralkalielektrolyse nach dem Amalgamverfahren, in Knopfzellen, Leuchtstofflampen und der Zahnmedizin Anwendung. Neben anthropogenen Einträgen kommt es in Gewässern auch natürlicher Weise durch die Auswaschung von z.B. Gesteinen vor (geogener Anteil). Quecksilber ist ein toxisch wirkendes und bioakkumulierendes Schwermetall. Besonders toxisch ist es gegenüber Kleinkrebsen.

Methylquecksilber bildet sich hauptsächlich auf mikrobiellem Weg durch das in den Gewässern enthaltende anorganische Quecksilber. In der Vergangenheit wurde organisches Quecksilber als Beizmittel zum Schutz des Saatguts gegen Pilzbefall eingesetzt, diese Verwendungsart ist jedoch seit Jahren verboten. Methylquecksilber weist ein hohes Bioakkumulationsverhalten auf, wirkt toxisch auf das zentrale und periphere Nervensystem und schädigt in höheren Dosen zusätzlich Leber und Nieren sowie die Herzmuskulatur. Es stört weiterhin die Immunantwort des Körpers.

Untersuchungsergebnisse

Aus der Leine bei Neustadt (unterhalb von Hannover) und der Ems bei Herbrum (oberhalb Tidewehr) wurden jeweils 10 Fische entnommen (Neustadt Aale und Herbrum Rotaugen), deren Muskulaturen (Einzelproben) und Lebern (Mischproben) untersucht wurden. In den Jahren 2002/2003 wurden nach dem beschriebenen Modus Biota-Untersuchungen u.a. auf Quecksilber in Neustadt/Leine, Geeste/Ems, Gr. Schwülper/Oker und am Wollingster See durchgeführt. Die Gehalte beziehen sich auf das Frischgewicht (FG).

Der Abb. 1 können die kompletten Ergebnisse – mit Ausnahme von Quecksilber - entnommen werden, während in Abb. 2 und Abb. 3 die Einzelbefunde bezüglich Methylquecksilber und Hexachlorbenzol mit den dazugehörigen UQN dargestellt

sind. In Abb. 4 sind die Quecksilberergebnisse (Mittelwerte) ersichtlich. Auf eine separate Darstellung der Hexachlorbutadienbefunde wurde verzichtet (siehe unten).

Der Abb. 1 ist zu entnehmen, dass von den untersuchten Stoffen Methylquecksilber die mit Abstand höchsten Gehalte aufwies, während die Hexachlorbutadien-Gehalte durchweg unter der Bestimmungsgrenze von $< 5 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ und somit deutlich unter der UQN von $55 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ lagen.

Aus Abb. 2 geht hervor, dass die von der Kommission für Methylquecksilber vorgesehene UQN von $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ mit gemessenen Gehalten von im Mittel $110 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (Leine, Aal, Leber) bis $410 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (Ems, Rotaugen, Leber) durchweg deutlich überschritten wurde.

Ein anderes Bild ergibt sich bezüglich des Hexachlorbenzols (Abb.3). Die ermittelten Gehalte bewegen sich im Mittel überwiegend in der Größenordnung der UQN von $10 \mu\text{g}/\text{kg FG}$. Während die Lebern der Rotaugen, die aus der Ems gefangen wurden, mit einem Gehalt von $12 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ die UQN überschritten, wiesen dagegen die Lebern der Leine-Aale einen Gehalt von im Mittel lediglich $2,5 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ auf.

In Abb. 4 sind die Quecksilber-Gehalte von Aalen (Muskulatur und Leber) dargestellt, die aus der Leine/Neustadt, Ems/Geeste, Oker/Gr. Schwülper und dem Wollingster See gefangen wurden. Die gemessenen mittleren Quecksilbergehalte schwanken zwischen $130 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (Oker) und $738 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (Wollingster See). Auch hier wird die von der Kommission vorgeschlagene QN von $20 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ weit überschritten.

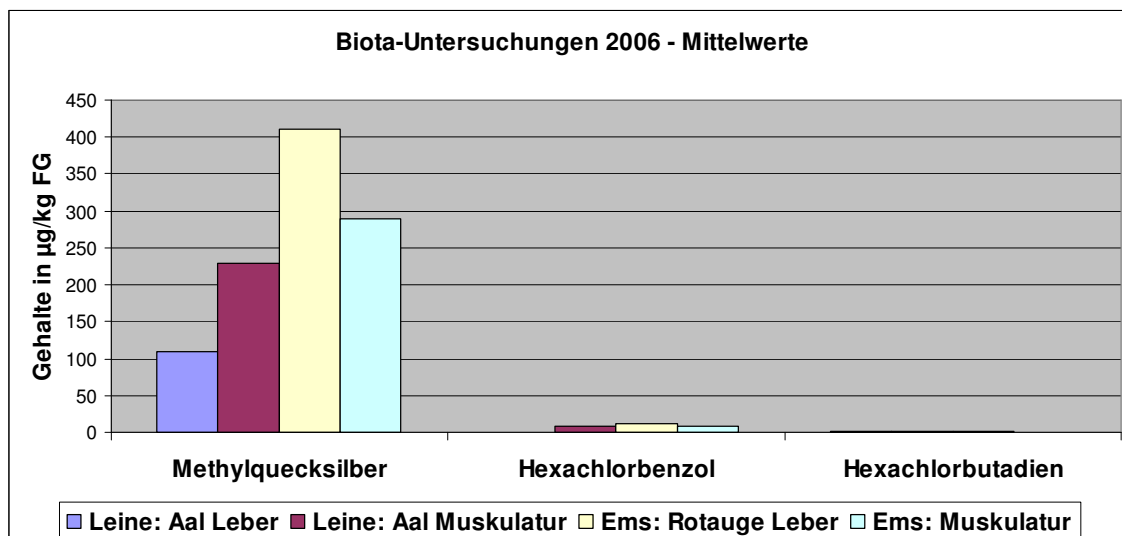


Abb.1: Mittelwerte der Gehalte von Methylquecksilber, Hexachlorbenzol und Hexachlorbutadien [$\mu\text{g}/\text{kg FG}$]

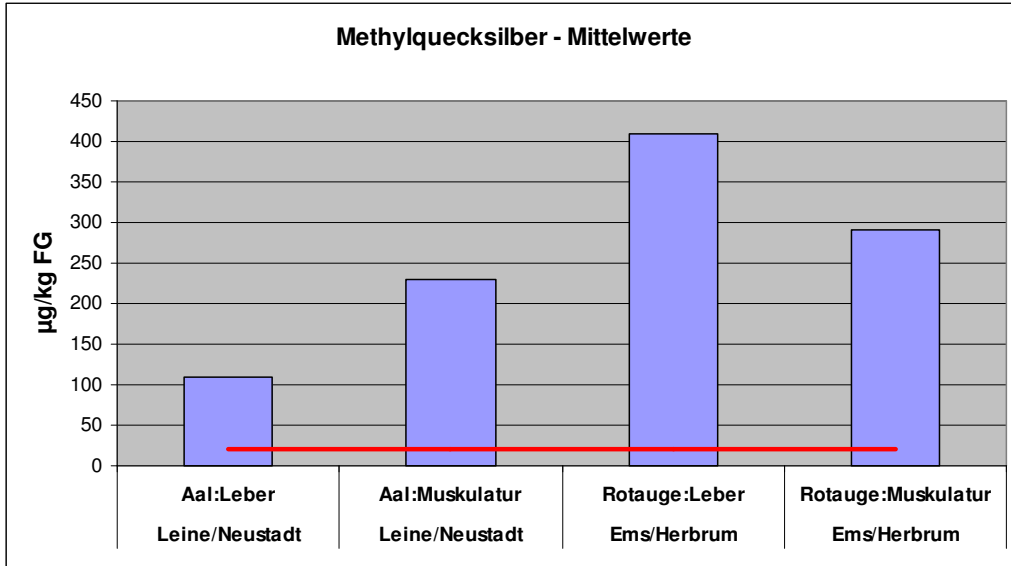


Abb. 2: Mittelwerte der Methylquecksilber-Gehalte [$\mu\text{g}/\text{kg FG}$] und der dazugehörigen UQN von $20 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (rote Linie)

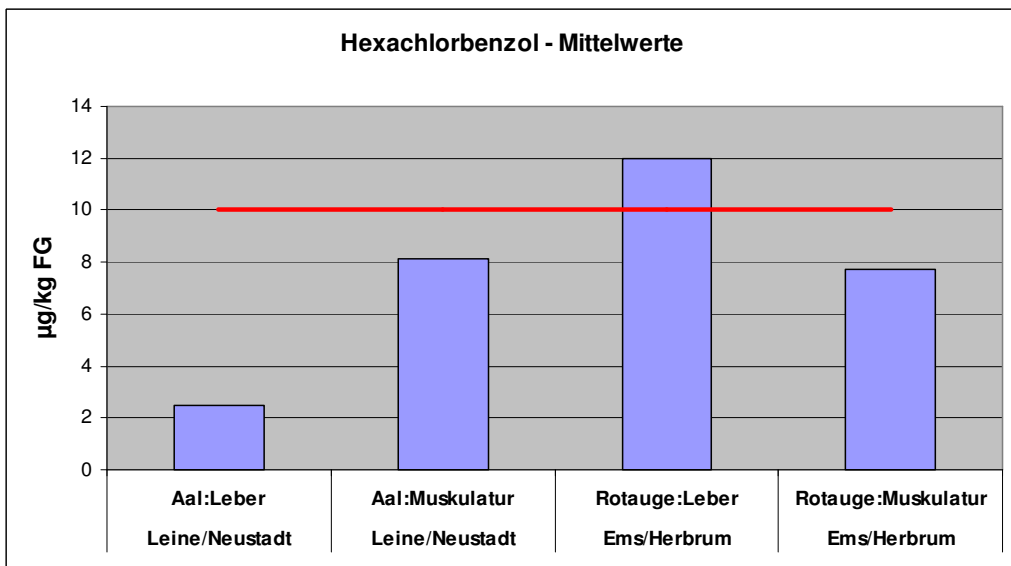


Abb. 3: Mittelwerte der Hexachlorbenzol-Gehalte [$\mu\text{g}/\text{kg FG}$] und der dazugehörigen UQN von $10 \mu\text{g}/\text{kg FG}$ (rote Linie)

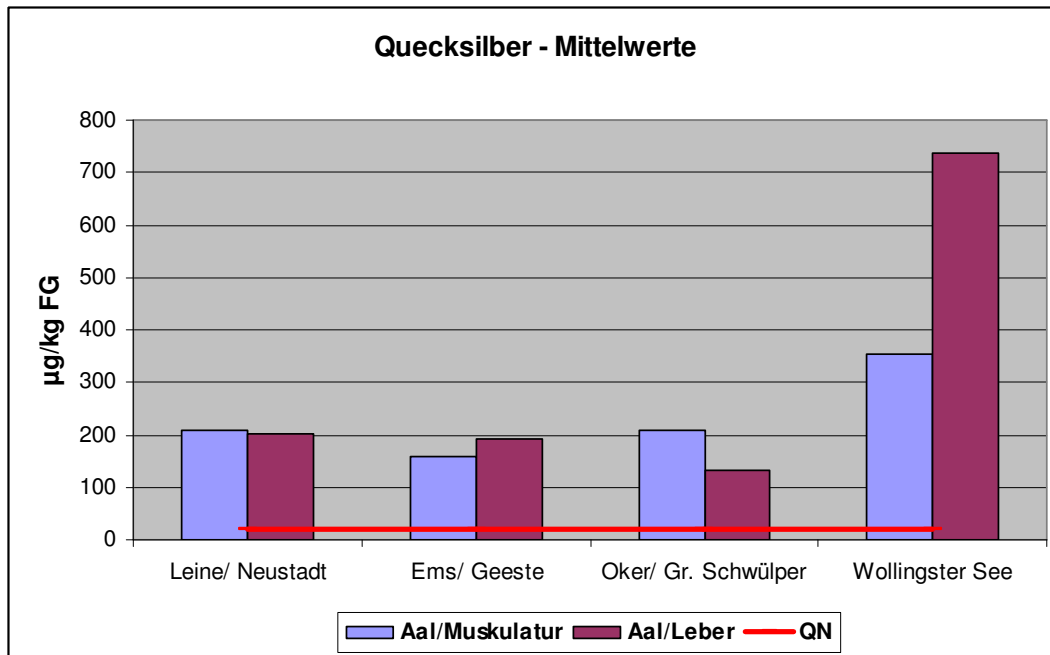


Abb. 4: Mittelwerte der Quecksilber-Gehalte [$\mu\text{g}/\text{kg}$ FG] und der dazugehörigen UQN von $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ FG (2002/2003)

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass aufgrund der vorliegenden orientierenden Untersuchungen folgende Abschätzung bzw. Prognose vorgenommen werden kann: Die von der Kommission vorgeschlagenen UQN für Biota werden sowohl bei Methylquecksilber als auch bei Quecksilber ($20 \mu\text{g}/\text{kg}$ FG) deutlich überschritten. Methylquecksilber entsteht hauptsächlich auf mikrobiellem Weg durch das in den Gewässern enthaltene anorganische Quecksilber. Die Hexachlorbenzol-Gehalte bewegen sich überwiegend im Bereich der UQN von $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ FG, so dass Überschreitungen eher wahrscheinlich sind und von daher Hexachlorbenzol als ebenfalls problematisch einzustufen ist. Als unauffällig hat sich dagegen Hexachlorbutadien heraus gestellt, die gemessenen Gehalte lagen durchweg unter der Bestimmungsgrenze und deutlich unter der UQN von $55 \mu\text{g}/\text{kg}$ FG.

Weitere Biota-Berichte können dem NLWKN-WebShop - unter der Adresse: (http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de/index.php?mp=main&file=shop&cPath=15_19&OOSSID=fb029d0f180e7adfaaa18688cc8e4f68) – entnommen werden.

Dr. Dieter Steffen
 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
 Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
 Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
 An der Scharlake 39
 31135 Hildesheim
 Tel.: 05121 - 509 - 207 (oder -0)
 Fax : 05121 - 509 - 196
 e-Mail: Dieter.Steffen@nlwkn-hi.niedersachsen.de
 Internet: www.nlwkn.de

(Bericht am 11.10.2007 fertig gestellt)